

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-294559

(43) 公開日 平成4年(1992)10月19日

| (51) Int.Cl. ³ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|-----|--------|
| H 0 1 L 21/66 | B | 7013-4M | | |
| G 0 1 R 1/073 | E | 9016-2G | | |
| 31/26 | J | 8411-2G | | |

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-105026

(22) 出願日 平成3年(1991)3月22日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号

(72) 発明者 小池 久

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号 東京
エレクトロン株式会社内

(72) 発明者 増岡 昇

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号 東京
エレクトロン株式会社内

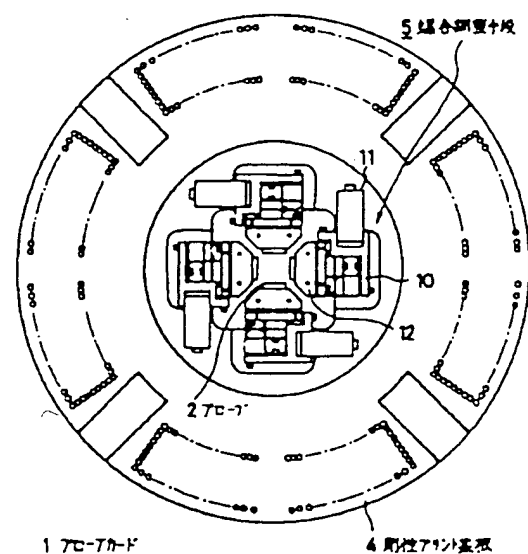
(74) 代理人 弁理士 浅井 章弘

(54) 【発明の名称】 プローブカード

(57) 【要約】

【目的】 螺合調整手段を用いることによりプローブ位置合わせを正確に行なうと共に、多数のコンタクト端子の形成を可能にする。

【構成】 水晶プローブ2にフレキシブル配線手段3を接続し、このフレキシブル配線手段3の出力側に多層構造の剛性を有す環状のプリント基板4を接続する。この剛性プリント基板4に多数のコンタクト端子4cを形成すると共に、このコンタクト端子4cにはテストピンが直接押圧接触するので、この付勢力に耐え得るように十分な剛性を保持させる。そして、この剛性プリント基板4に、上記プローブ2の位置合わせを螺合結合により行なうために5軸の調整部材10、11、12、13よりなる螺合調整手段5を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検査体とこの被検査体の電気的特性を検査するテストとの間に接続されるプローブカードにおいて、前記被検査体のパッドに接触されるべく複数に分割されたプローブと、前記プローブにその入力端が接続されたフレキシブル性を有すフレキシブル配線手段と、前記フレキシブル配線手段の出力端にその入力端が接続されると共に、その出力端が前記テストのテストピンに直接接触される剛性を有した剛性配線手段と、前記剛性配線手段に設けられ、前記プローブの位置合わせを螺合結合により行なうための螺合調整手段とを備えたことを特徴とするプローブカード。

【請求項2】 前記螺合調整手段は、5軸の調整部材を有していることを特徴とする請求項1記載のプローブカード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プローブカードに関する。

【従来の技術】半導体ウエハ上に形成されたICチップの電極パッドを介してチップ内の電気的特性を測定するには、タングステンのプローブ針の後端部をプリント基板の導体パターンに半田付けしてプローブカードを構成し、このプローブ針の先端部を半導体ウエハの電極パッドに接触させることにより各種の電気的特性を測定するようになっている。しかし、このプローブ針はプリント基板上に手作業で固定しているため、その製造が極めて煩雑で、コストアップとなり、しかも、半導体集積回路の高密度化、高集積化にともない、100 μ mピッチ程度以下にプローブ針を並べるのは精度的に自ずから限界がある。また、チップのパッドは、将来的に更に微細化する方向にあり、それに対応可能なプローブが益々必要になってきている。このような微細化に対応する手段として、水晶板を加工した水晶プローブが提案されている。この水晶プローブは、水晶の異方エッチング性(X:Y:Z=6:1:100)の性質を利用して製造するプローブであり、微細ピッチの必要とされる電極を多数同時に形成できる点で有用なプローブとして注目されている。そして、この水晶プローブは、通常、フレキシブルなプリント基板に接続され、その出力端側を、例えば環状のアルミニウム基板に取付けて、プローブカードを構成していた。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】上記水晶プローブを製造するには、水晶板をエッチングすることにより容易に達成することができるが、これをIC用のプローブとして適合させるためには、4つの水晶プローブをICの4辺の各電極パッドに接触できるように、X、Y、Z、 θ 及び ϕ の各軸を調整して位置合わせをする必要があり、このため機械的に高精度な位置合わせ作業を行なう作業

が必要不可欠となっていた。しかしながら、通常、複数個の部品を使用して1軸を調整する機構を構成すると、必ず部品を組み合わせる上でのガタが生じ、数 μ m単位の微小変位の調整を行なう場合、このガタを補正するために機構が大型化してしまう等の改善点がある。また、フレキシブルなプリント基板の出力端子から直接出力を取り出す構成にあっては、コンタクト端子を多くとることができず、特に、微細化傾向にともなってICのパッド数が増加した場合には、これに対応することができないという改善点を有す。また更に、上記構成においてはフレキシブルなプリント基板の出力端子部分の強度を保証するために、例えば環状のアルミニウム基台により強度補強を行わなければならないが、この場合には従来のタングステン針を設けていたプローブカードとの間の互換性がなく、従って、ICチップ検査時にはプリント基板の出力端子とテストのテストピンとの間に別途インタフェース部材を介設しなければならず、検査効率及び操作性が劣るという改善点を有す。本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものであり、本発明の目的は、素材自体が持つ弾性を利用して弾性域内においてガタ、バックラッシュ等のない調整が可能になるようにすると共に、多数のコンタクト用端子をとることができ且つ、従来のプローブカードとの互換性を有すプローブカードを提供することにある。

【0003】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記改善点を解決するために、被検査体とこの被検査体の電気的特性を検査するテストとの間に接続されるプローブカードにおいて、前記被検査体のパッドに接触されるべく複数に分割されたプローブと、前記プローブにその入力端が接続されたフレキシブル性を有すフレキシブル配線手段と、前記フレキシブル配線手段の出力端にその入力端が接続されると共に、その出力端が前記テストのテストピンに直接接触される剛性を有した剛性配線手段と、前記剛性配線手段に設けられ、前記プローブの位置合わせを螺合結合により行なうための螺合調整手段とを備えるようにしたものである。

【0004】

【作用】本発明は、以上のように構成されたので、プローブは、その針のピッチが拡大変換されてフレキシブル配線手段に接続され、このフレキシブル配線手段の出力端子は環状の剛性配線手段に接続されている。この剛性配線手段は、テストピンの付勢力に対する強度保持機能と配線機能とを有す例えば多層のプリント回路基板よりなり、テストのテストピンと接触する多数のコンタクト端子を配列でき、しかも従来のタングステン針を用いたプローブカードとの互換性を有すようにプローブ本体との接触が共通化されている。また、螺合調整手段を設けたので、X、Y、Z、 θ 及び ϕ の各軸をそれぞれ螺合調

3

整すると、ガタやバックラッシュ等が生じることなく、X、Y、Z軸は高精度に平行移動がなされると共に、 θ 軸及び ψ 軸は高精度に θ 回転及び ψ 回転がなされて確実に位置決めされ、各プローブの電極針部は、被検査体の全電極パッドに一括して接触する。この螺合調整手段は、台座に複数のスリットを形成して細片により結合し、この細片を支点として位置を調整するようにしたので、各軸を螺合調整すると、XYZ軸については平行リンク機構と同等になっているため、移動は常に平行に行なわれ、調整したい先端部は角度誤差を生じることなく調整されるので、被検査体の電極パッドに接触する各プローブの針群は、高精度に位置合わせをすることができ

【0005】

【実施例】以下に、本発明にかかるプローブカードの一実施例を添付図面に基づいて詳述する。図1及び図2に示す如く、このプローブカード1は、図示しないICチップの多数の電極パッド列に直接接触する、例えば水晶板よりなるプローブ2と、このプローブ2の出力側に接続されたフレキシブル配線手段としての、例えばフレキシブルプリント基板3と、このプリント基板3の出力側に接続される剛性配線手段としての、例えば剛性プリント基板4と、上記プローブ2の位置合わせを螺合結合により行なうための螺合調整手段5とにより主に構成されている。そして、このプローブ2が被検査体としての、例えばICチップの電極パッド列と、ICチップの電気的特性を検査する図示しないテストのテストピンとの間に介設されることになる。上記水晶プローブ2は、ほぼ矩形状のICチップの各4辺に対応するように複数、例えば4分割されており、各プローブ2は、水晶板上に通常の印刷技術、例えばエッチング技術により微細化ピッチ状に印刷で配線パターンを印刷する。これは水晶板上に金属膜層をスパッタし、この上に金をメッキすることにより形成し、更に、この薄膜をエッチングすることにより電極を形成する。この水晶プローブ2の電極パターンは、パッドに接触させるためのくし形状の電極針部2aと、配線部2bと、パッド部2cとにより構成されている。実施例においては、上記電極針部2aのピッチは、例えば50 μ mに設定されると共に、パッド部2cのピッチは、ここに接続されることになるフレキシブルプリント基板3の技術上の最小ピッチである、例えば150 μ mに設定されており、この水晶プローブ2にピッチ変換機能を持たせている。

【0006】各水晶プローブ2は、テーパ状台座7のテーパ面7aに樹脂、例えばアクリル系樹脂接着剤により接着されている。この水晶プローブ2は台座7に高精度に位置決めされた状態で接着する必要がある。更に、本実施例では4個の台座7を剛性プリント基板4の中央開口部の近傍に高精度に位置決めされた状態で固着する。そして、上記各水晶プローブ2のパッド部2cと上記剛

4

性プリント基板4とは、図3に示す如き前記フレキシブルプリント基板3により接続されており、このフレキシブルプリント基板3を使用することにより、上記水晶プローブ2の微細調整移動を可能にしつつ上記水晶プローブ2と剛性プリント基板4との間の電氣的接続を実現している。具体的には、このフレキシブルプリント基板3は、例えば銅などよりなる配線パターンの導体を中に挟んだ3層構造に形成され、その入力端3aは、水晶プローブ2のパッド部2cと同じ、例えば150 μ mピッチに設定されており、半田付け或いは金の熱圧着により相互間が接続されている。上記フレキシブルプリント基板3の配線パターン3bは、半径方向外方に行くに従ってそのピッチは扇状に次第に拡大されており、各配線パターンの出力端3eは、例えば4列に配列されたコンタクト穴3cの底部に接続されている。そして、このフレキシブルプリント基板3の周縁部には、補強板3dが取付けられており、剛性プリント基板4への取付け時におけるスプリングピンに対する剛性を保証している。尚、上記スプリングピンコンタクトに代えて半田付けを用いてもよいし、また、上記フレキシブルプリント基板に代えてフレキシブルなワイヤボンディング等を用いるようにしてもよい。

【0007】そして、上記フレキシブル基板3の出力端子3eは、図4に示すごとく剛性プリント基板4に接続されている。具体的には、この剛性プリント基板4の全体は、環状に形成されると共に、その中心部にはプローブを取付けるための正方形の取付孔4aが設けられている。そして、この基板4は、例えば銅箔やエポキシ樹脂層により例えば多層構造になされており、多数の出力端子乃至配線パターンを取り得るように構成されている。この剛性プリント基板4の内側周縁部には、前記フレキシブルプリント基板3の多数のコンタクト穴3cと対応する多数のスルーホール4bが入力端として設けられており、コンタクト穴3cと各対応するスルーホール4bとの間に内部が金メッキされたスプリングピン等を介設することにより、これらの間を電氣的に接続しうるように構成されている。そして、剛性プリント基板4の周縁部には、上記各スルーホール4bと図示しない配線パターンを介して接続される多数のコンタクト端子4cが、例えば斜線で示すグランド端子4dを1つ置きに4列介在させて、5列設けられており、これら端子に、図示しないテストのテストピンがインタフェース等を何ら介在させることなく直接接し得るように構成されている。すなわち、これら端子4c、4bの配列は、従来のタングステン針を用いたプローブカードのものと同様な配列となっており、この従来のプローブカードと互換性を有するように構成されている。そして、上記剛性プリント基板4には、前記プローブ2の位置合わせを螺合結合により行なうための螺合調整手段5が設けられている。具体的には、図5乃至図8に示す如くこの螺合調整手段5

は、XY軸調整部材10、Z軸調整部材11、Z軸まわりの ψ 軸調整部材12及び、X軸まわりの θ 軸調整部材13の合計5軸の調整部材を有している。そして、4個の水晶ブローブ2を前記テーパ状台座7に接着し、更に、この台座3に、前記 ψ 、 θ 、X、Y及びZ軸の調整部材が順次取付けられている。

【0008】まず、 θ 軸調整について図9乃至図12に基づいて説明すると、下端部に水晶ブローブを取付けた台座7の上端中央部には、例えば回転軸よりなる θ 軸調整部材13が取付けられると共に、この回転軸の上側は ψ 軸調整部材12に取付けられており、上記台座7は回転軸12を中心に僅かな角度だけ θ 軸のまわりを回転し得るように構成されている。この回転角度の調整は、上記回転軸13を挟むごとく上記 ψ 軸調整部材12に設けた1対の調整ネジ20、21を出没させることにより行なう。次に、 θ 軸調整について図13乃至図16に基づいて説明すると、ほぼ台形状に成形された数mm程度の厚さの θ 軸調整部材13には中央部を例えば1mm程度残してスリット13a、13bを形成し、この残された中央部24の素材の弾性により細片25を僅かな角度だけ回転し得るように構成している。そして、 θ 軸調整部材13の一側面より上記残された中央部24を挟むよう

に1対の調整ネジ30、31を設け、この調整ネジ30、31を出没させることにより上記 θ 軸調整部材13を取付けた細片25を中央部24を中心として回動させて ψ 軸を調整しうるように構成されている。次に、X軸、Y軸調整について図17乃至図20に基づいて説明すると、 ψ 軸調整部材12の一部下面にピン35、36を介してXY軸調整部材10が設けられている。このXY軸調整部材10には、スリット10aとスリット10bを形成して細片40、41を設け、この細片41には、貫通孔42、43を形成して、各貫通孔42、43にそれぞれ薄肉部42a乃至42dと薄肉部43a乃至43dを形成して各薄肉部を支点として平行リンク機構を構成している。X軸を調整する場合は、細片40の側面に螺合した調整ネジ45を介して細片41をX軸方向に移動させると、薄肉部42a乃至42dの平行リンク機構により水晶ブローブ2はX軸に微調整される。

【0009】Y軸を調整する場合には、細片40の他側面に螺合した調整ネジ46を介して細片41をY軸方向に移動させると、薄肉部43a乃至43dの平行リンク機構によりブローブ2はY軸方向へ微調整される。次に、Z軸調整について図21乃至図23に基づいて説明すると、Z軸調整部11には、スリット11aを形成して細片48、49を設ける。細片49には貫通孔50を形成して薄肉部51a乃至51dを設けて平行リンク機構を構成する。このスリット11aには、ノギスの原理を応用したネジ部52を回動してテーパカム53を移動させることにより細片49を下方に押圧移動して水晶ブローブ2をZ方向に微調整させる。この細片49は、上

記XY軸調整部材10に固着され、Z軸調整部材11は剛性プリント基板4側に固着されている。Z軸調整部材11はテーパカム53による移動構造になっているのは、調整を行なう場合、マイクロスコープ等による観察が必要となるため、横方向から調整できるようにしたものである。なお、上記実施例にあっては、XYZ θ および ψ 軸の5軸調整であるが、これに限定されず、例えば、移動3軸及び回転3軸の6軸の調整にすることも可能である。また、薄肉部の肉厚や板厚方向の厚みを適宜選定することにより、ある程度、任意の弾性を得る機構を形成することができる。更に、上記実施例にあっては、XYZ θ 及び ψ 軸調整を別個の部品としているが、全体として一体の一部品として形成することも可能である。

【0010】次に、上記実施例の作用について説明する。まず、ブローブカードに複数、例えば4つに分割された水晶ブローブ2を配設し、これらの水晶ブローブ2間の位置合わせを螺合結合により調整するXYZ θ 及び ψ 軸の5軸の調整部材10、11、12、13を設けたからXYZ θ および ψ の各軸をそれぞれ螺合調整すると、ガタやバックラッシュ等が生じることなく、平行リンク機構の作用により各軸は θ 軸及び ψ 軸を除いて高精度に平行移動がなされると共に、 θ 軸および ψ 軸は高精度に θ 回転および ψ 回転がなされて確実に位置決めされ、4つに分割された水晶ブローブ2の各電極針部2aは、半導体ウエハの全電極パッドに一括して接触することになる。この螺合結合手段は、それぞれ複数にスリットを形成して薄肉部により結合し、この薄肉部を支点として位置を調整するようにしたから、各軸を螺合調整するとXYZ軸については素材自体がもつ弾性により平行リンク機構と同等になっているため、移動は常に平行に行なわれ、調整したい先端部は角度誤差を生じることなく調整されるので、半導体ウエハの電極パッドに接触する各水晶ブローブ2のブローブ端子群は、高精度に位置合わせをおこなうことができる。また、本実施例における水晶ブローブ2にあっては、電極針部2aの微小ピッチ、例えば50 μ mからフレキシブルプリント基板において形成できる最小ピッチ、例えば150 μ mへピッチ変換しているため、フレキシブルプリント基板3の使用が可能になり、またこのフレキシブルプリント基板3の使用が可能であることから、水晶ブローブ2を微調整移動させる螺合調整手段を取付けることができる。

【0011】また更に、本実施例においては、フレキシブルプリント基板3の出力端子に直接テストピンを接触させるのではなく、このフレキシブルプリント基板3に更に、例えば8層構造の剛性プリント基板4を接続し、これにテストピンと直接接触するコンタクト端子4cを設けるようにしたので多数の出力用のコンタクト端子を取ることが可能となる。したがって、従来のタングステン針を用いたブローブカードと入出力部分を共通化で

7

き、互換性を有す構造とすることができる。また、上記剛性プリント基板4は、上記配線機能と同時に検査時におけるテストピンの付勢力に対する耐圧機能をも有しているため、別個アルミニウム板等の強度部材は不要となる。尚、上記の発明は、水晶プローブのみに限定されるのではなく、例えば一辺を一体としたプローブユニットにも応用できるのは勿論である。

【0012】

【発明の効果】以上のことから明かなように、本発明によれば次のような優れた作用効果を発揮することができる。素材自体が持つ弾性を利用して弾性域内においてガタ或いはバックラッシュ等のない調整が可能になるので、プローブを被検査体の全電極パッドに対して高精度に位置合わせを行なって接触させることができる。多数のコンタクト端子を取ることができるので、半導体ウエハの高微細化、高密度化にともなってパッド数が増加しても、これに対応することが可能となる。また従来のタングステン針を用いたプローブカードと入出力部分が共通化できるので互換性を有し、従って検査効率及び操作性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るプローブカードの平面図である。

【図2】図1に示すプローブカードの断面図である。

【図3】本発明に使用するフレキシブル配線手段の平面図である。

【図4】本発明に使用する剛性配線手段の平面図である。

【図5】本発明に使用する螺合調整手段の斜視図である。

【図6】図5に示す螺合調整手段の右側面図である。

【図7】図5に示す螺合調整手段の正面図である。

【図8】図5に示す螺合調整手段の平面図である。

8

【図9】 θ 軸調整部材の平面図である。

【図10】 θ 軸調整を説明するための説明図である。

【図11】 θ 軸調整を説明するための説明図である。

【図12】図9のリンク等価図である。

【図13】 ψ 軸調整部材の平面図である。

【図14】 ψ 軸調整を説明するための説明図である。

【図15】 ψ 軸調整を説明するための説明図である。

【図16】図13のリンク等価図である。

【図17】XY軸調整部材の平面図である。

【図18】X方向移動を説明するための説明図である。

【図19】Y方向移動を説明するための説明図である。

【図20】図17のリンク等価図である。

【図21】Z軸調整部材の平面図である。

【図22】Y方向移動を説明するための説明図である。

【図23】図21のリンク等価図である。

【符号の説明】

1 プローブカード

2 プローブ

2a 電極針部

20 3 フレキシブルプリント基板（フレキシブル配線手段）

3a 入力端

3c コンタクト穴

3e 出力端

4 剛性プリント基板（剛性配線手段）

4c コンタクト端子

5 螺合調整手段

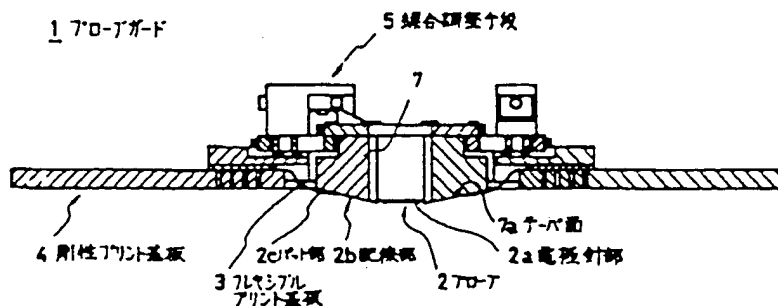
10 XY軸調整部材

11 Z軸調整部材

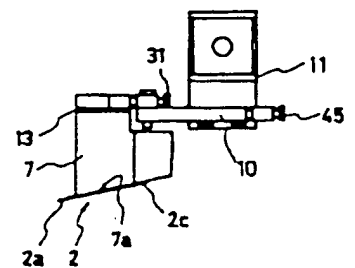
12 ψ 軸調整部材

13 θ 軸調整部材

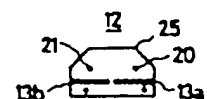
【図2】



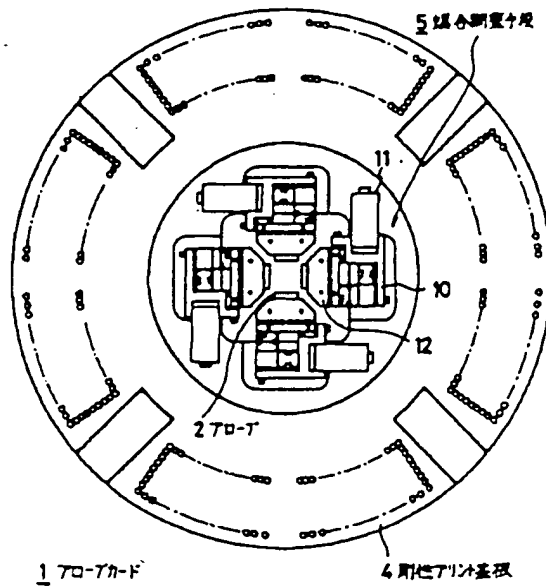
【図6】



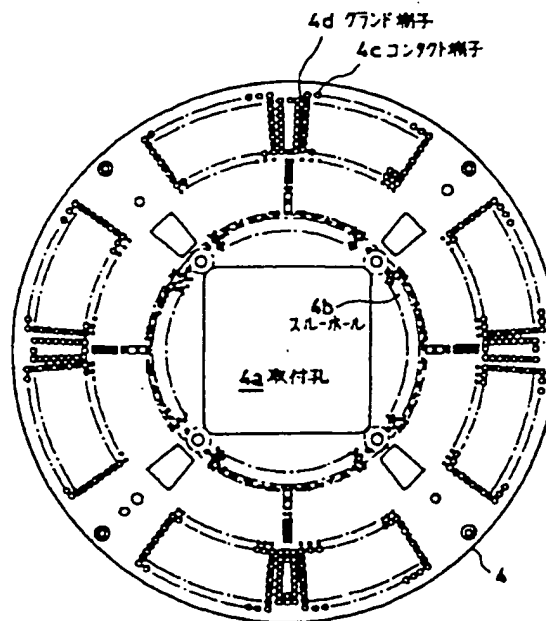
【図13】



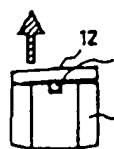
【図1】



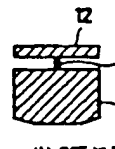
【図4】



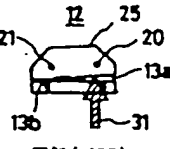
【図11】



【図12】



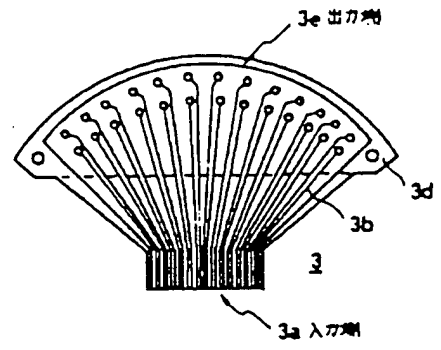
【図14】



リンク部側面図

回転(アタス)

【図3】

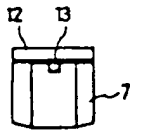


【図16】

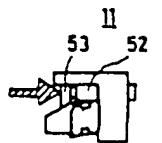


リンク部側面図

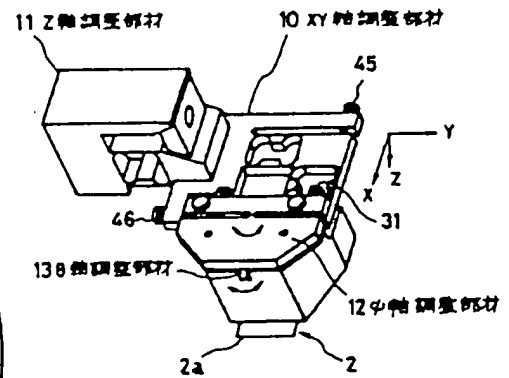
【図9】



【図22】

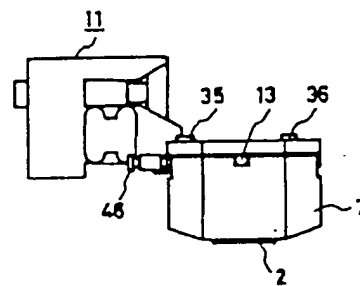


【図5】

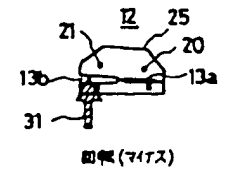
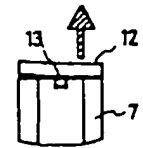


【図7】

【図10】

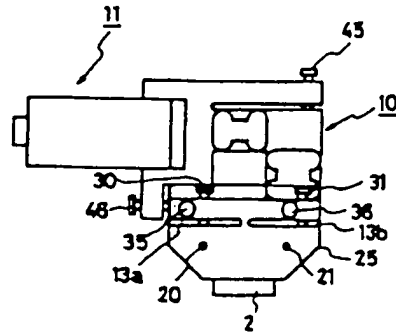


【図15】

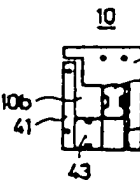


回転(マリス)

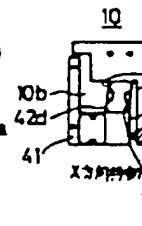
【図8】



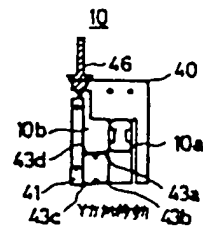
【図17】



【図18】



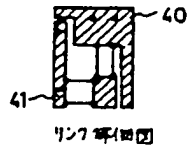
【図19】



【図23】



【図20】



【図21】

